

Ueber *Setina aurita-ramosa* und die Bildung montaner Varietäten

von

Dr. A. Speyer.

Die Gattung *Setina* bietet in ihren gelben, schwarz punktirten Arten ein zum Studium der Varietätenbildung besonders geeignetes Material. Was sie dazu geeignet macht, ist einmal die weite Verbreitung mehrerer ihrer Arten in senkrechter Richtung, dann aber und besonders der Umstand, dass sie, mehr als andre gegen locale Einwirkungen empfindlich, eine ersichtliche Neigung zeigt, unter dem Einfluss derselben in Farbe und Zeichnung und selbst in der Form erheblich zu variiren und Localformen von so ausgesprochenem und constantem Charakter zu bilden, dass die Frage, ob man ihnen Artrechte zuerkennen soll, mit fast gleich gewichtigen Gründen von dem Einen im positiven, von dem Andern im negativen Sinne beantwortet wird. Die Trägheit ihrer plumphen, kurzflügeligen Weibchen zwingt die *Setinen* zu einer grösseren Sesshaftigkeit als die meisten andern Schmetterlinge und mag eine der Ursachen sein, die sie der Einwirkung localer Einflüsse in stärkerem Maasse zugänglich macht als flugfertigere Arten, die sich denselben durch häufigeren Wechsel des Aufenthaltsorts leichter zu entziehen im Stande sind. Wenn ich also nochmals auf diese, von den Herren Zeller und Keferstein bereits ausführlich besprochene Artengruppe zurückkomme, so bestimmt mich dazu weniger das systematische als das morphologische Interesse des Gegenstandes und der Wunsch, zur Erörterung der Frage nach der Variabilität der *Species*, welche auf die weitere nach der Entstehung der Arten zurückführt, anzuregen.

Ich will mich hier zunächst auf *Aurita* und *Ramosa* beschränken, theils weil diese beiden Arten oder Localformen einer Art die ausgedehnteste Verbreitung in senkrechter Richtung besitzen, theils weil mir über sie ein beträchtliches Material an eigenen Beobachtungen und Exemplaren zu Gebote steht. Wir fanden dieselben, meine Brüder und ich selbst, in den Alpen Tirols und besonders der Schweiz an vielen Orten, oft zahlreich und sammelten eine ansehnliche Zahl Exemplare ein, von denen allen Ort und Zeit des Fanges sogleich notirt wurden. Eine Auslese von 35 Exemplaren, welche die bemerkenswerthesten Varietäten, welche uns vor-

kamen, und die verschiedenen Localitäten und Erhebungsstufen repräsentiren, wurde von den eingesammelten Vorräthen zurückbehalten und bildet die Grundlage der gegenwärtigen Bemerkungen.

Keferstein hat (Entomol. Zeitung 1867 S. 278) die Ansicht vertheidigt, dass alle europäischen Setinen, mit Ausnahme von *Mesomella*, nur Varietäten einer einzigen Species seien. Hätte er gesagt, dass sie alle Sprösslinge desselben Stammes in genealogischem Sinne, aus gemeinsamer Grundform hervorgegangen seien, so würde ich die Berechtigung dieser Ansicht vollständig anerkennen. Er fasst aber die Sache im systematischen Sinne auf, und da geht er offenbar zu weit. Nach den geltenden Begriffen von Artrechten müssen wir zugestehen, dass sich mindestens drei derselben als gute Arten unzweifelhaft festgestellt haben, deren Verschiedenheit nicht bloss auf Farbe und Zeichnung, sondern zum Theil auch auf die Form (der Fühler u. s. w.) begründet ist, und zwischen denen keine wahren Uebergangsformen, mir wenigstens, bekannt sind: *Irrorella* (mit *Freyeri* und *Andereggii*), *Roscida* (mit *Kuhlweinii*, *Alpestris* Z., *Melanomos* und *Flavicans*) und *Aurita* mit *Ramosa*. Dass diese Arten nicht Localvarietäten sind, geht ganz einfach daraus hervor, dass sie an den gleichen Localitäten und gleichzeitig vorkommen, ohne irgend in einander überzugehen. Wir haben in 5000 und 6000 Fuss Höhe, an denselben Stellen, wo *Ramosa* reichlich flog, auch *Irrorella* gefangen, und diese *Irrorella* waren der *Ramosa* nicht ähnlicher als jedes beliebige Exemplar aus den norddeutschen Hügellandschaften. Wenn *Irrorella* eine alpine Abänderung erleidet, so kann daraus *Freyeri* und *Andereggii* werden, wie aus *Aurita Ramosa*, oder aus *Roscida Melanomus*, durch Ausdehnung des Schwarzen auf die Flügeladern und andere Theile; niemals aber wird aus einer *Irrorella* eine *Ramosa* oder *Melanomos*, oder aus *Aurita* eine *Andereggii*. Mit andern Worten: die wesentlichen Unterschiede zwischen *Ramosa*, *Andereggii* und *Melanomos* sind eben so gross als die von *Aurita*, *Irrorella* und *Roscida*. Ebenso kommen in Mitteldeutschland *Irrorella* und *Roscida* zusammen vor, ohne sich einander zu nähern. Die Gründe, welche dafür sprechen, ausser den drei genannten auch den übrigen von Zeller (Entom. Zeitung 1867 S. 33 sqq.) als Arten betrachteten Formen, oder doch einigen derselben, zumal der *Kuhlweinii*, Artrechte zuzuerkennen, sollen hier vorläufig unerörtert bleiben.

Aurita und *Ramosa* unterscheiden sich von den Verwandten durch kräftigeren Bau, zottigere Behaarung, besonders des Hinterleibes, und durch tiefer gekerbte, stärker gewimperte Fühler des Männchens; von der *Irrorella*-Gruppe

noch durch die dichtere, auf den Vorderflügeln nicht geschwärzte Bestäubung der Unterseite. Nur bei den bleichsten Stücken von *Ramosa* wird diese dünner und lässt die Aderstreifen der Oberseite durchscheinen; der Grund zwischen denselben behält aber seine gelbe Farbe. Der schwarze, oft zu einer kurzen Linie verlängerte Punkt an der Wurzel der Vorderflügel, welchen Zeller als charakteristisches Kennzeichen von *Aurita* mit Recht hervorhebt, unterscheidet ferner diese Art sehr gut von *Roscida*, *Kuhlweini* und *Alpestris*, mit welchen sie, der ähnlichen Farbe und Zeichnung wegen, sonst am leichtesten verwechselt werden könnte. Absolut beständig ist aber dies Kennzeichen leider nicht. Von den 17 *Aurita*, die ich noch vor mir habe, zeigen 14 den Punkt sehr deutlich, aber ein Männchen von *Isella* am Simplon, gross und mit dicken schwarzen Randpusteln aller Flügel, und ein Weibchen von *Airolo* haben nur ein Paar kaum sichtbare schwarze Schüppchen an seiner Stelle, und bei einem prächtig orange gelben, frisch entwickelten, ganz reinen Männchen, ebenfalls von meinem Bruder August am 12. Juli 1863 bei *Isella* gefangen, fehlen auch diese. Dies Exemplar, sonst eine normale *Aurita*, zeigt zugleich die grösste Ausdehnung des Gelben am Hinterleibe unter allen meinen Exemplaren: die beiden letzten Segmente sind ganz gelb, die übrigen schmal gelb geringt, und ein gelber Seitenstreif zieht bis zur Wurzel des Hinterleibes hinauf. Die Ausbreitung der gelben Farbe und das Verschwinden des schwarzen Basalpunktes scheinen also im Zusammenhang zu stehen.

Auf ein anderes, von Zeller nicht erwähntes Merkmal, welches *Aurita-Ramosa* von den übrigen Arten unterscheidet, habe ich schon früher (*Geograph Verbreitung der Schmetterlinge* u. s. w. II. S. 284 bei *Kuhlweini*) aufmerksam gemacht. Es sind dies die einfarbig gelben Schienen, Tarsen und Spornen, die sich selbst bei den dunkelsten *Ramosa* nicht schwärzen, während diese Theile bei der *Irrorella*- und *Roscida*-Gruppe mehr oder minder geschwärzt oder gebräunt sind, am beständigsten an der Aussenseite des Tarsus. Völlig durchgreifend ist dieser Unterschied, wie ich jetzt sehe, freilich auch nicht. Unter den 35 *Aurita-Ramosa*-Exemplaren findet sich nur eine Ausnahme: ein grosses frisches Weibchen von *Anrita*, bei *Airolo* gefangen, hat das Ende der Hinterschienen und die Aussenseite der Fussglieder etwas gebräunt, mit grauen Schuppen gemischt. Aber unter den zahlreichen *Kuhlweini* von *Meseritz*, welche ich Zeller's Güte verdanke, befinden sich 2 Männchen und unter *Danziger* Stücken dieser Art 1 Weibchen, an welchem diese Theile einfarbig gelb bleiben, und dasselbe ist bei einem walliser Weibchen von

Andereggii der Fall. Immerhin bleibt es ein sehr beachtenswerther Umstand, dass bei *Ramosa* die Schwärzung, trotz ihrer viel bedeutenderen Ausdehnung, Schienen und Tarsen frei lässt, während diese Theile bei der grossen Mehrzahl meiner *Kuhlweini* (und den 5 *Alpestris*, welche ich vergleiche) mehr oder minder mit Schwarz gemischt sind, selbst bei Exemplaren mit ganz gelbem Körper.

Wenn es nun unzweifelhaft ist, dass *Aurita* mit *Ramosa* specifisch von den übrigen *Setinen* verschieden ist, so bietet die Entscheidung der Frage, ob diese beiden Formen als *Localvarietäten* verbunden werden müssen oder nicht, grössere Schwierigkeiten. Dass keins der von *Guenée* zu Gunsten der specifischen Verschiedenheit hervorgehobenen Merkmale in Form und Färbung stichhaltig ist, hat bereits *Zeller* nachgewiesen, und ich kann Alles, was er darüber bemerkt, nur bestätigen. Der Flügelschnitt ist bei beiden Formen grossem Wechsel unterworfen, bei den grösseren Exemplaren von *Ramosa* dem von *Aurita* völlig gleich. Halskragen und Schulterdecken sollen bei *Aurita* immer gelb, bei *Ramosa* schwarz gemischt sein. In der That aber habe ich drei *Aurita* aus Oberwallis, am 3. August in 3000 Fuss Höhe gefangen, deren Kragen stark mit schwarzen Haaren gemischt, vorn fast ganz schwarz, und ein Männchen von *Ramosa* (*Chiavenna* 3. August) nebst 3 Weibchen (2 bei Amsteg am 20. Juli, 1 aus Oberwallis, am 9. Juli gefangen), bei denen er einfarbig gelb ist. Die Schulterdecken sind bei *Aurita* allerdings ausnahmslos gelb, aber ebenso bei den 4 genannten *Ramosa* mit gelbem Kragen, und nicht minder bei 3 andern Männchen. Sogar meine beiden kleinsten, auf dem Riffelberge in 8 bis 9000 Fuss Höhe gefangenen *Ramosa* haben die gelben Schulterdecken nur mit wenigen schwarzen Haaren gemischt. Auch die gelbe Behaarung des Thorax, die Färbung der Fühler und Beine giebt keine standhaften Unterschiede. Die Männchen beider Formen zeigen ohne Ausnahme einen einfarbig schwarzen Kopf, aber ein Weibchen von *Aurita* aus Oberwallis und ein solches von *Ramosa* von Amsteg im Reussthal haben ganz gelbe Palpen und eine stark mit gelben Haaren gemischte Bekleidung der Stirn.

So bleibt denn nichts als die schwarzen Aderstreifen der *Ramosa* übrig, und da auch in diesem Punkte Mittelformen vorkommen, von denen *Zeller* einige beschrieben hat, so existirt kein unabänderliches Merkmal, auf welches sich eine specifische Trennung beider Formen gründen liesse. Andererseits giebt es aber auch Umstände, welche dieser Trennung günstiger sind. Dahin gehören:

1. Die Seltenheit wirklicher Mittelformen. Unter

den zahlreichen Exemplaren, welche wir fingen, kam uns nicht ein einziges vor, das irgend einen Zweifel gelassen hätte, ob es der einen oder der andern Varietät zuzurechnen sei, und überhaupt nur eins, welches in der Aderfärbung einen Uebergang bildet. Es ist dies ein schönes frisches *Ramosa*-Männchen aus der *Via mala* (1. Juli 1861), von der Grösse, Gestalt und Farbe der gewöhnlichen *Aurita*, bei welchem die *Subcostalis* gelb bleibt und nur je eine sehr kurze schwarze Längslinie an den Stellen führt, wo bei *Aurita* die Punkte stehen. Die *Mediana* und ihre drei *Aeste*, sowie die *Dorsalader* bilden sehr dünne schwarze Linien, die an den Stellen der Punktreihen deutlich verdickt sind. Der Halskragen ist schwarz gemischt, die Schulterdecken bleiben gelb. Bei einem andern Männchen (*Chiavenna* 3. Juli), so gross und prächtig orange, wie die schönste *Aurita*, mit dick schwarzen Aderstreifen und sehr grossen Randflecken aller Flügel, ist der Streif auf der *Subcostalis* in der Mitte unterbrochen. Alle meine übrigen *Ramosa* führen die Aderstreifen vollständig, wenn auch in sehr verschiedener Stärke.

2. Wenn *Ramosa* durch Vermehrung des Schwarzen aus *Aurita* hervorgeht, so sollte man denken, dass, je grösser die schwarzen Punkte oder Flecken bei *Aurita* werden, in demselben Maasse auch eine Tendenz derselben sichtbar werden müsste, sich auf die Adern der Länge nach auszudehnen und so allmählig die *Ramosa*-Zeichnung herzustellen. Das ist aber keineswegs der Fall. Bei der am dicksten schwarz gefleckten *Aurita* verlängern sich die Flecke ebenso wenig zu Längslinien oder Längsflecken als bei Exemplaren, wo sie punktförmig sind. Ein grosses, lebhaft orangegelbes *Aurita*-Männchen von *Isella* hat viel mehr Schwarz auf den Flügeln als manche *Ramosa*. Eine vollständige Reihe dicker Flecke läuft vor dem Rande aller Flügel, und die mittlern Querreihen der Vorderflügel werden ebenfalls von ungewöhnlich grossen Flecken gebildet, aber eine Neigung derselben, sich nach der Längsrichtung auszudehnen, ist nicht zu erkennen. Dagegen fehlen bei mehreren *Ramosa* die schwarzen Flecke der Hinterflügel bis auf ein Paar schwache Pünktchen am Vorderrande, und die Randflecke der Vorderflügel sind klein. Es ist also nicht einfach die Zunahme des Schwarzen, welches *Aurita* zu *Ramosa* macht, sondern es findet bei beiden ein abweichender Modus der Vertheilung der schwarzen Zeichnungen statt.

3. Die Verhältnisse des Vorkommens und der Verbreitung. Beide Formen sind, soviel mir bekannt, nur in den Alpen heimisch. Ueber das Nähere verweise ich auf unsere „Geograph. Verbreitung der Schmetterlinge u. s. w.“

I. S. 368 und II. S. 284 und will hier nur anführen, was uns eigene Beobachtung darüber gelehrt hat.

Aurita fanden wir bei Imst in Tirol und an verschiedenen Punkten der südlichen Schweiz stellenweise zahlreich, nirgends höher als bis zu 4000 Fuss über dem Meere (Wallis), stets unvermischt mit *Ramosa*. Nur im Visperthal fand sich eine einzelne *Ramosa* an gleicher Stelle mit *Aurita*, nahe der obern Fluggränze der letztern, in etwa 3500 Fuss Höhe. In der nördlich von der Centralkette und den berner Alpen gelegenen Schweiz kam sie uns nicht vor.

Ramosa flog im westlichen Tirol und in der Schweiz an vielen Orten in Menge: am tiefsten in Chiavenna, 1023 Fuss, und im Reussthal bei 1500 Fuss, und von da durch alle Regionen hindurch bis in die Schneeregion: Stilsfer Joch bis 7900 Fuss, Riffelberg bis 8800 Fuss. Ein Männchen fing mein Bruder August noch auf dem Gipfel des Piz Languard, in mehr als 10000 Fuss Seehöhe. Nirgends sahen wir eine *Aurita* an diesen Stellen.

Gehen wir also nur von den eigenen (natürlich nicht ausreichenden) Beobachtungen aus, so erscheinen *Aurita* und *Ramosa*, wenigstens in der Schweiz, als zwei räumlich streng geschiedene Arten, von welchen jene auf die wärmern südlichen Alpenthäler und eine 4000 Fuss nicht überschreitende Meereshöhe eingeschränkt ist (Mengelbier giebt an, sie am Südabhange des Bernina bis zu 5000 Fuss gesehen zu haben), während *Ramosa* eine viel allgemeinere Verbreitung hat, in der subalpinen und den höhern Regionen überall zu finden ist und local bis in die tiefsten Flussthäler hinabreicht. Ihr Vorkommen an einer so warmen Localität als Chiavenna, wo sie mein Bruder August in den Strassen der Stadt selbst fing, leider aber nur wenige Exemplare von da mitbrachte, zeigt, dass die Temperatur allein nicht ausreicht, *Ramosa* in *Aurita* zu verwandeln. Diese Chiavener Stücke sind gross und lebhaft gefärbt, aber stark schwarz geadert. Andererseits scheint es, dass in Wallis wirklich klimatische Unterschiede die senkrechten Verbreitungsgränzen der beiden Arten bedingen. Es mag also sein, dass eigenthümliche Localverhältnisse das Vorkommen von *Ramosa* in Chiavenna (wo *Aurita* nicht bemerkt wurde) ermöglichen, die in Wallis nicht in gleicher Art zu finden sind. Vielleicht ist es weniger die Zunahme der Wärme, als die der Trockenheit der Luft und des Bodens, welche *Ramosa*, wie andere montane Arten, nach abwärts beschränkt, während bei *Aurita* der umgekehrte Fall stattfindet. Damit würde auch der Mangel der letztern in der cisalpinen Schweiz erklärlich werden, sowie dass sie weiter östlich (Tirol), wo unter gleicher Breite im Allgemeinen

Wärme und Trockenheit der Sommer zunehmen, höhere Breiten erreicht.

In Wallis, wo beide Formen häufig sind, fliegt im Rhonethal selbst, z. B. bei Siders, *Aurita* zahlreich, ebenso in den untern Abschnitten der von Süden auf das Hauptthal stossenden Seitenthäler (Visperthal, Einfischthal) an sonnigen Hügeln und Bergseiten, bis zu 3500 und 4000 Fuss. *Ramosa* fehlt unterhalb dieser Höhe völlig, tritt mit derselben einzeln auf und reicht bis in die nivale Region, wo sie, z. B. oberhalb Zermatt, zwischen 8000 und 9000 Fuss Höhe gerade in besonderer Häufigkeit vorkommt. Bei 3500 bis 4000 Fuss Höhe stossen also die obere Grenze von *Aurita* und die untere von *Ramosa* zusammen, und man sollte hier Mittelformen zwischen beiden vorherrschend zu finden erwarten, wenn *Ramosa* als eine montane Varietät von *Aurita* angesehen werden muss. Meine Brüder haben aber bei wiederholten Besuchen dieser Gegend und, obgleich sie sich darum bemühten, nicht eine einzige Uebergangsform hier bemerken können. Die obersten *Aurita* und die untersten *Ramosa* waren in Betreff der Aderfärbung nicht minder streng geschieden, als Exemplare aus weit getrennten Localitäten. Diese Beobachtungen genügen freilich bei weitem nicht zum Beweise, dass Uebergänge hier überhaupt nicht zu finden, doch aber wohl zu dem, dass sie selten sind. Der alte Anderegg, von dem wohl die meisten derselben, welche in den Sammlungen zu finden sind, herkommen, und der mehr als ein Andrer Gelegenheit hatte, die Frage durch Beobachtung an Ort und Stelle zur Entscheidung zu bringen, war der Ansicht oder hat sich wenigstens dahin ausgesprochen, dass, wo im Mittelgebirge beide Arten zusammenstiessen, sie sich unter einander begatteten und dann in allen Uebergängen vorkämen. Er sah also diese Uebergänge als Bastardformen an. Ob ihn dazu directe Beobachtungen anomaler Begattungen berechtigten, weiss ich nicht. Dass solche häufig sind, muss ich nach unsern eigenen Erfahrungen bezweifeln, dass sie aber mitunter vorkommen werden, ist sehr glaublich.

Der Mangel standhafter Unterschiede — da auch die Aderfärbung Uebergänge, wenn auch selten, erkennen lässt — macht es unthunlich, *Aurita* und *Ramosa* als zwei Species im systematischen Sinne zu betrachten. *Ramosa* ist aber eine so standhafte Rasse, dass sie nahe an den Rang der Species heranreicht. Es würde sich vielleicht empfehlen, sie wie andere in ähnlichem Verhältniss zu ihrer Stammart (oder als solche betrachteten Form) stehende constante Varietäten (Pap. feisthamelii-podalirius, Arg. arsilache-pales, Ereb. euryale-ligea, Mel. merope-artemis etc.) als Subspecies im System auf-

zuführen. Es ist klar, dass Uebergangsformen zwischen diesen Arten oder Rassen viel häufiger vorkommen müssten, wenn sie sich da, wo sie gemeinsame Flugplätze haben, ohne Unterschied fruchtbar begatteten und nicht vielmehr die Männchen jeder Rasse immer, oder doch mit Vorliebe, wieder Weibchen der gleichen Rasse zu Gattinnen wählten. In der constanten Begattung von Individuen derselben Varietät an gleicher Localität scheint aber einer der Wege gegeben, auf welchen aus Varietäten im Laufe der Zeit Rassen und endlich Arten werden, indem die Mittelformen nach dem Gesetze der Vererbung — welches sich natürlich nicht allein auf die körperlichen, sondern auch auf die psychischen Eigenschaften, die Triebe und Instincte, erstreckt — immer seltner werden und schliesslich ganz verschwinden. Dies Moment für die Artenbildung ist besonders von Bates hervorgehoben, und seine Wirksamkeit zumal in der Gruppe der brasilianischen Heliconier durch Beobachtungen nachgewiesen worden. In ihm erhalten wir eine Erklärung für die Entstehung jener Gruppen ungemein ähnlicher, stets dasselbe Thema der Farbe und Zeichnung variirender Arten, an denen viele Insectengattungen so reich sind und dem Systematiker durch die Schwierigkeit ihrer Trennung in gute Arten, Rassen und Varietäten Verlegenheiten bereiten. Dass es nicht das einzige Mittel ist, welches der Natur zu Gebote steht, um umzuformen und Mannigfaltigkeit aus dem ursprünglich Gleichen hervorgehen zu lassen, bedarf kaum der Erwähnung. Ich brauche nur an die Nahrung zu erinnern, die, in so vielen Fällen ohne allen ersichtlichen Einfluss auf die Bildung constanter Varietäten, in andern wesentlich darauf hinzuwirken scheint, z. B. in der Gruppe der zahnflügeligen Cucullien, bei manchen Eupitheciën, Coleophoren u. s. w.

Wer sich also dazu entschliessen kann, das alte Dogma von der Beständigkeit der Arten, wenn auch nicht ohne mehr oder minder motivirte Seufzer, fallen zu lassen, wird geneigt sein, in *Aurita* und *Ramosa* noch nicht perfect gewordene Arten zu sehen, die wir, der noch vorkommenden Mittelformen wegen, vorläufig nur als Rassen behandeln können, die sich aber bereits soweit aus einander gesetzt haben, dass Systematiker fernerer Jahrhunderte vermuthlich keinen Grund mehr finden werden, ihnen die Artrechte zu verweigern. In analoger Weise würden die Formen der *Irrarella*- und *Roscida*-Gruppe und, nur historisch weiter zurückliegend, sämtliche Setinen genetisch zusammenhängen (secundäre und tertiäre Artenkreise bilden), als Kinder desselben Stammes, deren gemeinsamer Urahn in einer der obersten Schichten unseres Planeten begraben liegen mag.

Wie die *Setinen* eine der Gruppen sind, die durch ihre ausgesprochene Neigung zur Bildung von Localvarietäten vorzugsweise geschaffen scheinen, das Studium der Frage nach der Entstehung der Arten überhaupt anzuregen, so sind sie insbesondere geeignet, diejenigen Veränderungen erkennen zu lassen, welche durch weite Verbreitung in senkrechter Richtung in Form und Farbe einer Species hervorgerufen werden. Es existirt vielleicht kaum eine zweite Art, welche die hierzu erforderlichen Eigenschaften in so vollkommenem Maasse besässe als *Setina ramosa*, auch wenn ihr Zusammenhang mit *Aurita* dabei ganz ausser Betracht gelassen wird. Neben einem Niveau-Abstande ihrer obern und untern Grenze (in derselben Localität) von 9000 Pariser Fuss, die von keiner andern Art übertroffen, von wenigen erreicht wird, zeigt sie eine ersichtliche Empfindlichkeit gegen locale Einflüsse und spiegelt dieselben in Abänderungen wieder, die, so beträchtlich sie sind, doch keinen Zweifel an ihrer Zusammengehörigkeit gestatten. Sie ist dabei eine an ihren Fundorten häufige, zum Vagabundiren, gleich ihren Gattungsgenossen, wenig geeignete, leicht zu beobachtende Art. Eine Antwort auf die Fragen: welchen Effect die Erhebung über die Meeresfläche habe, wie und an welchen Organen er sich äussere, welchen Grad die durch dies Moment erzeugten Abänderungen erreichen, und wie constant sie sich erweisen, wird also mit Grund von *Ramosa* erwartet und aus den Veränderungen in Form und Färbung, welche mit zunehmender Höhe ihrer Wohnplätze immer merklicher hervortreten, somit als Wirkung dieses Factors erscheinen, entnommen werden dürfen. Die von uns eingesammelten Exemplare ergeben in dieser Beziehung das Folgende.

1. Die Grösse nimmt mit der Erhebung ab. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass dies nicht so zu verstehen ist, als ob alle Exemplare, die einige hundert oder tausend Fuss höher wohnen, ohne Ausnahme kleiner sein müssten, als die um so viel tiefer gefundenen; im Allgemeinen aber ist die Erscheinung deutlich genug ausgesprochen, und zwar bis zu einem sehr beträchtlichen Grade. Die kleinsten Männchen der subnivalen Region (Weibchen habe ich nur aus Höhen bis zu 6000 Fuss vor mir) sind kaum halb so gross als die grossen Exemplare der tiefern Fundorte (Flügelspannung dort 23, hier 34 Millimeter); die grössten bleiben immer noch um $\frac{1}{3}$ hinter diesen zurück und gleichen den kleineren der alpinen und subalpinen Region, während die ausgebildetsten Stücke dieser letzteren Erhebungsstufe erst den mittelgrossen der collinen und montanen Region an Grösse gleich kommen.

2. Die Bekleidung des Körpers wird rauher,

zottiger, durch reichlichere oder längere Behaarung. Der Kopf der subnivalen Männchen erinnert durch seine lange, fast wollige Behaarung, welche die Mundtheile ganz versteckt, an den der Psodos-Arten und Psychiden. Halskragen, Schulterdecken, Brust, Hinterleib, Hüften und Schenkel sind zottig, bei den Stücken aus den tieferen Regionen spärlicher und meist anliegend behaart. Die Bekleidung der Schulterdecken besteht bei letzteren aus weniger abstehenden, ziemlich geraden, bei den subnivalen Exemplaren aus stark abstehenden, krausen, vornüber gekrümmten Haaren. Die Schienen sind bei ersteren ganz anliegend, glatt haarschuppig, bei letzteren haarig, doch in sehr verschiedenem Grade, bald sehr wenig, bald stärker, bei einem Exemplare so stark, dass die ganze Aussenseite der Schiene mit einem, das erste Tarsalglied überragenden Haarbusche überzogen ist. Es tritt hier also an einem Theile Behaarung auf, wo sie bei andern Varietäten fehlt, oder ich sie wenigstens durch die Loupe nicht wahrnehmen kann. Ob nicht auch an andern Körperstellen (Schulterdecken?) eine Veränderung der Form der Bekleidungselemente in der Art vor sich geht, dass aus Haarschuppen der grossen Varietäten wirkliche Haare bei den kleinen werden, bedarf einer microscopischen Prüfung, die ich jetzt nicht vornehmen kann. Die Stücke von den mittleren Erhebungsstufen halten auch in Betreff dieser Verhältnisse die Mitte zwischen den Extremen. Auffallend ist es übrigens, dass die Zunahme der Behaarung sich nicht überall am Körper gleichmässig ausbildet. So hat das Exemplar vom Gipfel des Piz Languard zwar einen ungemein dicht zottigen Kopf und Hinterleib, aber gar keine Behaarung an den Schienen.

3. Im Gegensatz zur Bekleidung des Körpers nimmt die Dichtigkeit der Schuppenbedeckung der Flügel mit wachsender Höhe immer mehr ab. Die bei den Exemplaren der tieferen Regionen sehr gedrängt stehenden Schüppchen (Haarschuppen) lassen grössere Zwischenräume frei, so dass der Flügel mehr oder minder durchscheinend wird. Als Folge dieser minder dichten Schuppenbekleidung erscheint die Farbe der Flügel dort gesättigt, hier verdünnt, dort gleichsam mit Deckfarbe, hier mit Wasserfarbe aufgetragen.

4. Die rothgelbe Grundfarbe verbleicht allmähig bis zu einem blassen Strohgelb. Dabei macht sich noch der Unterschied bemerklich, dass bei den lebhaft dottergelben Exemplaren die Färbung der Flügelfläche ganz gleichmässig ist, bei den blassen dagegen längs dem Vorder- und öfter auch längs dem Innenrande etwas lebhafter bleibt. Das Abbleichen des Dottergelben ist übrigens eine Regel, der es

nicht an Ausnahmen fehlt. Die einzelnen Exemplare der höchsten Regionen wechseln darin von einem Rothgelb, welches dem der grossen Stücke nahe kommt, bis zur Strohfarbe, und sind zum Theil tiefer rothgelb als einzelne Exemplare aus der alpinen und subalpinen Region.

5. Das Schwarze gewinnt an Ausdehnung. Dieser Satz ist auch nur im Allgemeinen richtig und erleidet Modificationen. Am constantesten werden Schulterdecken und Kragen schwärzer. Die ersteren bleiben bei meinen sämtlichen Exemplaren aus der Hügel- und Bergregion einfarbig rothgelb, bei allen Exemplaren der höheren Regionen sind sie schwarz gemischt, nur in verschiedenem Grade, und gerade bei einem kleinen bleichgelben Männchen vom Riffel am wenigsten. Die Schwärzung der Fühler und Beine ist viel weniger beständig. Das Gelbe an den Seiten des Hinterleibs fehlt den meisten kleinen Exemplaren oder ist doch sehr beschränkt, aber gerade das Männchen vom Piz Languard hat es in derselben Ausdehnung wie die grossen Stücke. Auf den Flügeln zeigt sich die Zunahme des Schwarzen constant in dem Breiterwerden der Aderstriemen, welche sich bis an und zwischen die Saumflecke ausdehnen, und in der Vermehrung des schwärzlichen Anflugs an der Basis der Hinterflügel, der bei einem kleinen blassen Männchen bis zur Flügelmitte und auf der Mediana und äussern Dorsalader verdünnt bis zum Saume reicht. Bei den Exemplaren von Chiavenna fehlt er ganz, bei den übrigen grossen Exemplaren zeigt sich nur eine Spur davon unmittelbar an der Flügelwurzel. Die Randflecke sind dagegen bei den kleinen Stücken durchaus nicht constant grösser, sondern es zeigt sich hier ein von der Meereshöhe unabhängiger Wechsel. Am dicksten hat sie ein Chiavener Männchen, am kleinsten ein solches von Murren (5000 Fuss). Die der Hinterflügel sind bei den kleinsten Exemplaren in der Regel ziemlich gross und zahlreich, doch nicht ohne Ausnahme.

6. Der Flügelschnitt erleidet ebenfalls eine Modification. Die Winkel runden sich mehr ab, die Vorderflügel werden durch geringere Erweiterung am Hinterrande schmaler, die Hinterflügel durch Abrundung des Vorderwinkels etwas kürzer, so dass sie weniger über den Innenwinkel der Vorderflügel vortreten; ihr Saum bildet eine regelmässige Bogenlinie, während er bei den grossen Exemplaren, wie bei Aurita, auf der innern Dorsalader stumpfwinklig vortritt. Diese Veränderung des Flügelschnitts ist indess nicht bei allen kleinen Stücken gleich deutlich ausgesprochen; ein Paar derselben nähert sich durch mindere Abrundung der Vorderflügelspitze und des Winkels auf Ader 1 b den grossen Exemplaren.

Stellt man die Extreme der tiefsten und höchsten Fluggrenzen zusammen, so erscheint der Unterschied so gross, dass man geneigt sein würde, zwei Arten anzunehmen. Er ist viel beträchtlicher als der zwischen *Aurita* und *Ramosa*. Aber die Exemplare aus den mittleren Regionen (Mürren, Gemmi) bilden eine ganz sanfte Uebergangsreihe zwischen den Extremen. Ein Männchen von Mürren ist sehr ausgezeichnet durch blasses Colorit, dünne Aderstriemen und kleine Randflecke der Vorderflügel. Seine Hinterflügel sind bis auf ein Paar dunkle Stäubchen am Vorderwinkel ganz ungefleckt; die Fühler schwarz, ebenso der Kragen zum grössten Theile, die Schulterdecken rein gelb. Die Stücke von der Gemmi haben breite Aderstriemen, grösstentheils gelbe Fühler und theils blasse, theils rothgelbe Grundfarbe. So zeigt sich neben den constanteren, durch die Meereshöhe bedingten Abänderungen eine Neigung fast an jeder Localität, eigene Localformen zu erzeugen. Die Mannigfaltigkeit der Modificationen wird dadurch so gross, dass es kaum thunlich ist, sie sämmtlich systematisch aufzustellen. Die Extreme: die der wärmeren Localitäten der collinen und montanen und die der alpinen und subnivalen Region lassen sich für das System allenfalls so charakterisiren:

Var. a. Major, alis latioribus, saturate vitellinis, anticis nigro venosis, scapulis vitellinis.

Var. b. Minor, corpore hirsuto; alis angustioribus, apice rotundatis, dilutioribus, venis al. antic. late nigris, subtus conspicuis; alis post. basi nigro adpersis; scapulis nigro mixtis.

Um zu erfahren, ob die bei *Ramosa* durch Niveaudifferenzen der Wohnplätze bedingten Veränderungen auch bei andern Arten unter denselben Verhältnissen wiederkehren, habe ich die Arten meiner Sammlung verglichen, von denen sie Exemplare aus Höhenlagen von mindestens 1000 Meter senkrechten Abstandes enthält. Als Ergebniss hat sich herausgestellt, dass zwar in vielen Fällen analoge Wirkungen ersichtlich sind, dass aber nicht eine der bei *Ramosa* so deutlich ausgedrückten Abänderungen der Bekleidung, Färbung und Form constant durch das genannte Moment hervorgerufen wird. Am meisten beständig ergab sich die Abnahme der Grösse, demnächst die Zunahme der Behaarung des Körpers und die Ausdehnung der schwarzen Färbung. Manche Arten zeigen eine fast durchgreifende Analogie ihrer montanen Varietäten mit denen der *Ramosa*, z. B. *Melitaea artemis-merope*, *Ino statices-chrysocephala*; bei der Mehrzahl der übrigen macht sich nur die eine oder andere der aufgezählten Veränderungen bemerklich; einige lassen gar nichts davon erkennen (*Argynnis latonia*, *Hesperia alveolus*, *Oreo-*

psyche plumifera, die nicht immer mit zunehmender Höhe kleiner wird); ja in einzelnen Fällen scheint die Wirkung geradezu eine entgegengesetzte zu sein. So sind die bei Trafoi in 5000 bis 6500 Fuss Höhe gefangenen Exemplare von *Polyommatus dorilis* Hfn. (var. *subalpina*) durchschnittlich etwas grösser und dichter beschuppt als die hiesigen und verathen ihren alpinen Charakter nur durch die Einschränkung oder den völligen Mangel der rothgelben Farbe. Eine *Lithosia lurideola* ♂ von derselben Localität ist grösser als die norddeutschen Männchen und sonst von diesen nur durch etwas blässeres Bleigrau verschieden. Meyer-Dür (Tagfalter der Schweiz) bemerkt bei *Vanessa urticae*: „Die Exemplare der hohen Bergregionen bekommen ein viel brennenderes Rothgelb als die des Tieflandes und des Südens. Meine grössten und feurigsten Exemplare sind am 11. August über dem Daubensee, 8000 Fuss, gefangen. Die Weibchen der alpinen und subnivalen Region erreichen überhaupt eine Grösse, die wir im Flachlande nur selten antreffen.“ Die Empfänglichkeit für die Einwirkung der durch die Meereshöhe bedingten klimatischen Veränderungen nicht nur, sondern auch die Reaction auf dieselben ist hiernach bei den verschiedenen Arten eine sehr verschiedene. Das Klima selbst ist aber aus so vielen einzelnen Factoren zusammengesetzt — Temperatur, Insolation, Bewegung und Druck der Luft, Feuchtigkeitsverhältnissen u. s. w. — und bedingt wieder so manche secundäre Veränderungen der Nahrung, der Entwicklungsperioden u. a., dass man von vornherein erwarten kann, verschiedene Wesen nicht in gleicher Weise von ihnen afficirt zu sehen. Jede Gruppe, jede Species fast bedarf hier eines eigenen Studiums, wie nicht minder die Verschiedenheit der einzelnen Gebirgtheile und Lagen zu würdigen ist, die bei gleicher absoluter Höhe von sehr verschiedenem Charakter sein können. Solche Studien in genügendem Umfange vorzunehmen sind fast allein die im Hochgebirge selbst ansässigen Collegen befähigt.

Vorläufig ergeben die an *Ramosa* gemachten Beobachtungen wenigstens soviel mit Sicherheit, dass eine Reihe eingreifender Veränderungen durch Niveau-Unterschiede der Wohnplätze hervorgerufen werden können, und in welcher Richtung diese der Regel nach zu suchen sind. Wenn zwei verschiedenen Klimaten oder Höhenstufen angehörige Formen sich nur durch jene Differenzen unterscheiden, welche bei *Ramosa* als Wirkungen localer Einflüsse sich ausgewiesen haben, wird eine grosse Wahrscheinlichkeit vorliegen, dass sie als Varietäten zusammengehören.

Die letzte und wichtigste Frage: auf welchem Wege sich solche Localvarietäten bilden, lässt sich bis jetzt, und viel-

leicht immer, nur hypothetisch beantworten. Ein Theil der bei Ramosa auftretenden Veränderungen, zumal die der Bekleidung des Körpers, ist sehr wahrscheinlich durch Anpassung an die veränderten örtlichen Verhältnisse entstanden. Die Region oberhalb der Baumgrenze ist schutzlos den selten ruhenden, oft sehr heftigen Winden preisgegeben, kalt und feucht durch Nebel und Thau und atmosphärische Niederschläge in jeder Form. Individuen, welche sich eines Pelzes erfreuen, werden durch denselben nicht nur vor der Erstarrung durch die Kälte und Benetzung durch die Nässe, sondern auch vor Verletzungen besser geschützt sein, wenn der Sturm sie umherwirft. Auch geringere Grösse mag ihnen vortheilhaft sein, da sie leichter Schlupfwinkel finden lässt und dem Sturm eine weniger grosse Angriffsfläche bietet. Kleinere Exemplare einer Art mit reichlicherer Behaarung des Körpers sind somit in solchen Gebirgslagen die begünstigten beim Kampfe ums Dasein und haben Aussicht, die anfangs zufällig entstandenen vortheilhaften Eigenschaften auf dem Wege der natural selection immer mehr auszubilden, immer zahlreicher zu werden und endlich zur Alleinherrschaft zu gelangen. Zur Abnahme der Grösse mag kümmerlichere Nahrung und in diesen unwirthlichen Regionen leichter als anderswo eintretende Störungen, welche die Raupe zu einer vorzeitigen Verpuppung nöthigen, öfters den Anlass geben. Mit einer minder vollkommenen Ausbildung wird vielleicht auch die Veränderung des Flügelschnittes in ähnlicher Weise zusammenhängen, wie sie bei gezogenen Exemplaren so häufig vorkommt, wenn die Zucht nicht alle dem Gedeihen des Thiers günstigen Verhältnisse herzustellen vermochte. Durch Vererbung wird sie dann dauernd.

Mindere Dichtigkeit der Flügelbeschuppung ist eine Eigenschaft, welche die alpinen Varietäten mit vielen arctischen und denjenigen Arten unserer Breiten theilen, die in der kältern Jahreszeit, im Vorfrühling und Spätherbst, leben. Abnahme der Wärme scheint demnach der Ausbildung der Bekleidungselemente zur Schuppenform, die wohl als eine höhere Entwicklung der Haarform zu betrachten ist, hinderlich zu sein. Auch das bleichere Colorit und die Ausdehnung des Schwarzen ist den alpinen mit vielen hochnordischen Arten und Varietäten gemeinsam und mag in mehr directer Weise mit Temperatur- und Lichtverhältnissen zusammenhängen. Für das Wie? habe ich keine Erklärung.